

**TITLE:** *Horn antenna system having strip line feeding structure*

This application was preliminarily rejected pursuant to Article 63 of the Korean Patent Law based on the following reason. Should there be any opinion against this action, please file a written argument by September 18, 2005. (You can apply for 1-month extension per each case, and we do not notify you of the confirmation for such term extension.)

**[REASON]**

This invention described in claims 1 to 4 can be easily invented by those skilled in the art as pointed out below. Accordingly, the above-identified patent application cannot be registered pursuant to Article 29, Paragraph 2 of the Korean Patent Law.

**[BELOW]**

The application of the present invention relates to a horn antenna provided with a strip line feeding structure including a feeder of a strip line structure between first and second horn antennas of a predetermined shape having a grounding means.

However, Japanese Patent Laid-Open No. 1998-224141 (reference 1) published on August 21, 1998, discloses a horn antenna having a feeding structure realized in the form of microstrip lines.

Compared with the cited reference 1, the present invention including a strip line feeder in the lower part of a horn-type first antenna unit and a second antenna unit reflecting energy supplied to the back of the feeder is substantially the same in the structure. If any, the present invention is different from the cited reference in that it forms the second antenna unit in the shape of horn, whereas the cited reference forms it in a rectangular hexahedral shape with openings. However, since both technologies are devised to prevent backward radiation to the rear part of the feeder, the objects and effects of the two are not different from each other.

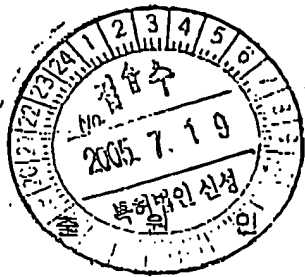
Accordingly, the present invention of claims 1 to 4 can be easily invented by those skilled in the art from the cited reference.

**[Attachment]** 1. JP Patent Laid-Open No. 1998-224141  
(Published on August 21, 1998)

발송번호: 9-5-2005-033755880  
 발송일자: 2005.07.18  
 제출기일: 2005.09.18

수신 서울시 강남구 역삼동 823-30 라인빌딩2,3  
 층(특허법인신성)  
 특허법인 신성[박해전]

135-080



## 특 허 청 의견제출통지서

대 리 인 명 칭 한국전자통신연구원 (출원인코드: 319980077638)  
 주 소 대전 유성구 가정동 161번지  
 명 칭 특허법인 신성  
 주 소 서울시 강남구 역삼동 823-30 라인빌딩2,3층(특허법인신성)  
 지정된변리사 박해전 외 2명

출 원 번 호 10-2003-0067344  
 발 명 의 명 칭 스트립라인 급전 구조의 혼 인테나

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법 시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인공지는 하지 않습니다.)

### [ 이 유 ]

이 출원의 특허청구범위 제1항 내지 제4항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조 제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

### [ 아 래 ]

본 출원은 갖는 혼 안테나에 관한 발명으로 접지수단을 포함한 소정 형태의 제1,2 혼 안테나 부 사이에 스트립라인 구조의 급전수단을 포함한 스트립라인 급전 구조를 구비하는 것을 기술적 특징으로 하고 있습니다.

그런데 일본공개특허 제10-224141호(1998.08.21. 이하 인용발명이라 함)에는 마이크로 스트립라인으로 구현한 급전구조를 갖는 혼(horn)형태의 인테나가 게시되어 있습니다.

본원발명과 인용발명을 대비해 보면 혼 형태의 제1 인테나부 하단에 스트립라인 형태의 급전 수단과 상기 급전수단 윗면에 공급된 에너지를 반사하는 제2 안테나부로 구성되어 그 구성이 실질적으로 동일합니다. 다만 본원발명은 제2의 안테나부를 혼(horn)안테나로 구현한 반면 인용발명은 공극이 있는 직육면체 형상의 도체로 구현한 차이가 있으나 양 구조물은

모두 급전수단 후면으로 후빙빙사를 방지하기 위해 형성된 것으로 그 목적 및 효과가 서로 다르지 않습니다.

그러므로 본원의 특허청구범위 제1항 내지 제4항에 기재된 발명은 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자가 인용발명으로부터 용이하게 발명할 수 있습니다.

[첨 부]

첨부1 일본공개특허공보 평10-224141호(1998.08.21) 1부. 끝.

2005.07.18

특허청

전기전자심사국  
통신심사담당관실

심사관

전기역



<< 안내 >>

영세서 또는 도면 등의 보정서를 전지문서로 제출할 경우 매건 3,000원, 서면으로 제출할 경우 매건 13,000원의 보정료를 납부하여야 합니다.

보정료는 접수번호를 부여받아 이를 납부자번호로 "특허법 시행규칙 및 디자인보호법 및 상표법에 의한 특허료 등록료와 수수료의 징수규칙" 별지 제1호서식에 기재하여, 접수번호를 부여받은 날의 다음 날까지 납부하여야 합니다. 다만, 납부일이 공휴일(토요일·주일을 포함한다)에 해당하는 경우에는 그날 이후의 첫 번째 근무일까지 납부하여야 합니다.

보정료는 국고수납은행(대부분의 시중은행)에 납부하거나, 인터넷지로([www.giro.go.kr](http://www.giro.go.kr))로 납부할 수 있습니다. 다만, 보정서를 우편으로 제출하는 경우에는 보정료에 실증하는 통상환을 동봉하여 제출하시면 특허청에서 납부해드립니다.

문의사항이 있으시면 ☎042)481-8128로 문의하시기 바랍니다.

서식 또는 절차에 대하여는 특허고객 콜센터(☎1544-8080)으로 문의하시기 바랍니다.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-224141  
(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08  
H01P 11/00  
H01Q 9/16  
H01Q 13/02  
H01Q 21/06  
H01Q 23/00

(21)Application number : 09-026512  
(22)Date of filing : 10.02.1997

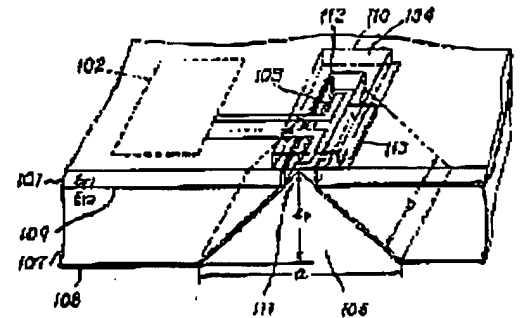
(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
(72)Inventor : OCHI MASANORI  
IMAMURA SOICHI  
HOSOI SHIGEHIRO  
UENO YUTAKA

## (54) MONOLITHIC ANTENNA

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To independently perform antenna design and signal circuit design, to increase the degrees of freedom, to reduce a chip area and to make a high gain.

SOLUTION: A signal circuit 102 and a stripline dipole antenna 103 are provided on a diaphragm 101. A dielectric film 104 and a conductor covering part 110 that covers the film 104 are formed on the top, a hole 111 is formed vertically from there to the rear of the diaphragm 101, and a conductor wall 112 is formed on the surface. Also, a metallic film 113 is deposited and brought into contact with the part 110 and the wall 112. Also, a 1st ground conductor 109 and a dielectric 107 are provided on the rear of the diaphragm 101, and a 2nd ground conductor 108 is provided on the surface. A taper is attached in a pyramid form to the thick film, and a horn part 106 is formed to overlap the etched hole 111 of the diaphragm 101. A microwave or a millimeter wave is emitted from the part 106 to the rear of the diaphragm 101 or is made incident on it.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-224141

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl <sup>4</sup>	識別記号	P I
H 0 1 Q 13/08		H 0 1 Q 13/08
H 0 1 P 11/00		H 0 1 P 11/00
H 0 1 Q 9/10		H 0 1 Q 9/10
13/08		13/08
21/06		21/06

特許請求 未請求 請求項の範囲 O L (全 7 頁) 最末頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-26512  
(22) 出願日 平成9年(1997) 2月10日

(71) 出願人 000000078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区瀬川町72番地  
(72) 発明者 藤 智 雄  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社  
東芝多摩川工場内  
(73) 発明者 今 村 壮 一  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社  
東芝多摩川工場内  
(74) 発明者 細 井 盛 広  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社  
東芝多摩川工場内  
(74) 代理人 弁護士 佐藤 一雄 (外 3 名)  
最末頁に続く

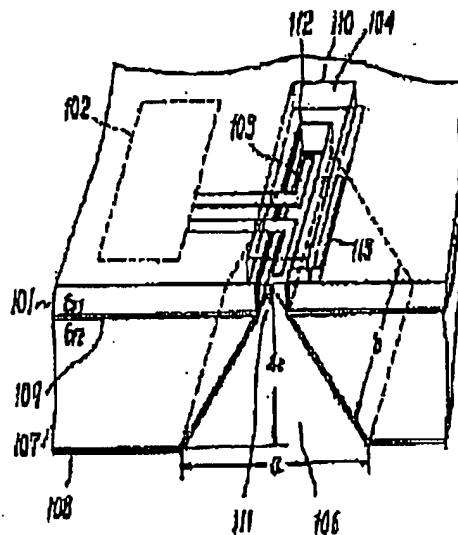
(54) 【発明の名称】 モノリシックアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ設計を信号回路設計と独立して行うことができ、自由度を大きくし、チップ面積を縮小し、高利得とする。

【解決手段】 基板101上に、信号回路102及びストリップラインタイプアンテナ103が設けられる。上面には、誘電体膜104と、それを覆うように導体覆部110が形成され、そこから基板101の表面に亘って垂直にホール111が形成され、その表面には導

体壁112を形成している。また、金属膜110が形成されており、金属覆部110及び導体壁112と接触している。また、基板101の表面には、第一接地導体105及び誘電体107が設けられ、表面に第二接地導体106が形成されている。その厚膜に対して角錐状にテーパーがつけられ、基板101のエッチングされたホール111に並ぶようにホーン部108が形成されている。このホーン部108から基板101の表面側へマイクロ波もしくはミリ波が放射され、又は、そこへ入射される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口部を有する基板と、

前記基板の前記開口部に形成されたストリップラインアンテナと、

前記基板上に形成され、前記ストリップラインアンテナとの間で信号を出力及び／又は入力する信号回路と、  
前記基板の前記開口部の周囲に設けられた導体壁と、  
前記ストリップラインアンテナを覆うように形成され、  
前記導体壁と接続された導体覆部と、

前記基板に、前記ストリップラインアンテナ及び前記信号回路とは反対側に形成され、前記導体壁と接続された第一接地導体と、

前記第一接地導体の前記基板と反対側に設けられ、前記基板の前記開口部と連通するホーン部が開口された誘電体と、

前記誘電体の前記ホーン部を含む裏面上に配置され、前記第一接地導体と接続された第二接地導体とを備えたモノリシックアンテナ、

【請求項2】 開口部を有する基板と、

前記基板上に形成されたアンテナ部を有するストリップラインアンテナと、

前記基板上に形成され、前記ストリップラインアンテナとの間で信号を出力又は入力する信号回路と、

前記基板の前記開口部の周囲に設けられた導体壁と、  
前記ストリップラインアンテナを覆うように形成され、  
前記導体壁と接続された導体覆部と、

前記基板に、前記ストリップラインアンテナ及び前記信号回路とは反対側に形成され、前記導体壁と接続された第一接地導体と、

前記第一接地導体の前記基板と反対側に設けられ、前記基板の前記開口部と連通するホーン部が開口された金属体とを備えたモノリシックアンテナ、

【請求項3】 前記導体覆部中に全体的に、又は前記ストリップラインアンテナ上の一部に、第二の誘電体をさらに備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載のモノリシックアンテナ、

【請求項4】 前記基板は、

第三の誘電体により形成されたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【請求項5】 前記基板に、

前記信号回路と前記第一接地導体とを接続するコンタクトホールをさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【請求項6】 前記基板の前記開口部に、

前記基板がそのまま残されていること又は基板部が充填されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【請求項7】 前記ホーン部は、

前記開口部から離れるにつれて、前記開口部の周長より大きくなるように開口されたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

至6のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【請求項8】 前記開口部と前記ホーン部の開口部が矩形になっており、

前記ホーン部は、4角錐状であり、

前記4角錐状のホーン部頂点から前記誘電体又は前記金属体の開口部までの距離が前記基板の厚さと前記誘電体又は前記金属体の厚さとの和より小さいピラミッドホーン型アンテナを形成していることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【請求項9】 前記ホーン部は、

前記開口部の周長と周径の開口部幅及び／又は開口形状を有するように開口されたことを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【請求項10】 前記ホーン部は、

前記誘電体又は金属体の開口部からテーパ状のホールの断面が形成され開口部の開口部を備えたことを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【請求項11】 前記アンテナ部を有する前記ストリップ

ラインアンテナを複数個平面上に配置してアレイアンテナを構成することを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のモノリシックアンテナ、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、モノリシックアンテナに係り、特に、マイクロ波・ミリ波帯の信号を出力又は入力するアンテナと一体となった増幅器、周波数変換器、発振器、送信器、受信器等の信号回路において利用されるモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナに関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】 一般に、マイクロ波・ミリ波帯では波長が短くなる分アンテナの寸法が小さくなるため、アンテナと送受信回路等の信号回路をモノリシックに、例えばGaAs等の半導体基板上に一体構成したフロントエンドが可能になる。このような従来例として、ミリ波帯通信用のモノリシック・フェーズド・アレイアンテナが報告されている（例えば、J.F. Millave, "Monolithic Phased Arrays for EHF-Communications Terminals", Microwave Journal, pp. 113-125, Mar. 1988, O.M. Pozar et al., "Comparison of Architecture for Monolithic Phased Array Antennas", Microwave Journal, pp. 83-104, Mar., 1986, R.J. Mallouk, "Phased Array Architectures for mm-Wave Active Arrays", Microwave Journal, pp. 117-120, July 1988, 等参照）。

【0003】 このようなモノリシックアンテナは、RF回路、アクティブ素子などとの一体化及び平面化が図れるため、このような従来例では、通常アンテナ素子と給電回路とを同一平面上に構成している。

【0004】図10に、従来のモノリシックマイクロ波・ミリ波ダイポールアンテナの斜視図の一例を示す。ここでは、基板14の上面に励磁素子回路13及びストリップラインダイポールアンテナ12が形成されている。また、基板14の他の面には接地導体15が設けられている。

【0005】このような構成においては、アンテナ長が $1/\lambda$ 倍長となる電磁波に対し共振し、空間に電磁波を放射する。ここで、波長の短縮率は、 $1/(\epsilon_r)^{1/2}$ 倍となり、GaNの場合 $\epsilon_r=12$ 、7とすれば、 $\lambda$ 、2.8倍となり、60GHzの場合アンテナ長は0.7mmとなる。

【0006】また、図10に、従来のモノリシックマイクロ波・ミリ波パッチアンテナの斜視図の一例を示す。これは、図10に示したものと同様に、基板14の上面に励磁素子回路13及びストリップラインパッチアンテナ12が形成されている。また、基板14の他の面には接地導体15が設けられている。

【0007】このパッチアンテナの場合、入力もしくは出力端子の端から反対側の端までの距離が電磁波の半波長分であるので、ある程度の関係を必要とするため、占有面積の点からはダイポールアンテナは有利である。しかし、自由空間の電磁波の半波長が60GHzの場合は2.5mmとなり、前述の0.7mmと比べて大きな開きがあり、エネルギーが効率良く放射できず、利得がうまくかせげないという課題がある。また、励磁回路や励磁回路等と同一平面上にアンテナがある場合、パッケージに組み込むとき表面を保護する樹脂の配線がアンテナの特性が変化する可能性がある。

【0008】また、図11に、同様の公知例として、従来のマイクロ波・ミリ波ホーン型アンテナアレイの構成図を示す（例えば、Schwartz, "Millimeter Wave Antennas", Proceedings of the IEEE, vol.80, No.1, Jan. 1992, 等参照）。

【0009】このホーンアンテナアレイにおいては、アンテナ20が平面的にアレイ状に配置されている。各アンテナ20は、アンテナ素子21とホーン22を備える。また、シリコンウエーハを表面ウエーハ23と裏面ウエーハ24の2つに分離し、アンテナ素子21を挟みこんだ形となっている。アンテナ素子21がピラミダルホーン22の頂点よりも開口側で保持されている。

【0010】しかしながら、このような構成では半導体基板をピラミダルの頂点側の四角錐にエッチングする手法が難しい。上記文献によると、B1の<111>面を利用しているが、MMIC基板として利用されるGaNでは(100)表面のウエハをエッチングしていくと崩壊にはピラミダルにはならない。このため、このような構成を形成するためには、エッチングに工夫が必要となる。

【0011】また、図12に、従来のアンテナ一体型の

半導体装置の構成図を示す（例えば、特開平7-74285号公報、参照）。この例では、トランジスタ等の回路部31aとパッチアンテナ31bとが搭載されたベレット31をフェイスダウン状態でシリコン基板32上の導体35にパンプ33で接続している。基板31はテープをつけホーン34になっており導体35が設けられている。また、ベレット31の表面には反射用の導体34が設けられている。

【0012】しかしながら、これはモノリシックではない構成であり、モノリシックに出来ない分、全体の寸法が大きくなり、外部部品の形状も大きく、コスト的に不利な面がある。また、半導体チップ（ベレット31）をアンテナ部（基板32）と別々に作らなければいけないため、やはり組立工程が高度でコスト面で不利である。

【0013】本発明は、以上の点を鑑みて、RF回路部、給電回路部等の信号回路基板上にアンテナ素子を配置することがなく、アンテナ設計を信号回路設計と独立して行うことができ、自由度を大きくすることを目的とする。

【0014】また、パンプ等による半導体チップの取付け等を不要として、製造工程を省略することを目的とする。

【0015】また、チップ面積を縮小し、高利得のモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の解決手段によると、開口部を有する導体と、前記導体の前記開口部上に形成されたストリップラインアンテナと、前記導体上に形成され、前記ストリップラインアンテナとの間で電気を出力及び又は入力する信号回路と、前記導体の前記開口部の断面に設けられた導体壁と、前記ストリップラインアンテナを覆うように形成され、前記導体壁と覆われた導体壁部と、前記導体壁に、前記ストリップラインアンテナ及び前記信号回路とは反対側に形成され、前記導体壁と接続された第一接地導体と、前記第一接地導体の前記導体壁と反対側に設けられ、前記導体壁の前記開口部と導通するホーン部が開口された誘電体と、前記誘電体の前記ホーン部を含む表面上に接続され、前記第一接地導体と接続された第二接地導体とを備えたモノリシックアンテナを提供する。

【0017】本発明においては、さらに、前記導体壁部中に全体的に、又は前記ストリップラインアンテナ上の一部に、第二の誘電体をさらに備えたことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明に係るモノリシックアンテナの実施の形態について説明する。

【0019】図1に、本発明に係るモノリシックマイク

口波・ミリ波アンテナの第1の実施の形態の斜視図を示す。図1に示すように、例えば、GeAs等の基板101上に、伝導回路等の微細素子回路等で構成される信号回路102がマイクロストリップライン等で形成されている。また、基板101上には、信号回路102の出力端子から、半波長のダイポールアンテナを備えたストリップラインダイポールアンテナ103が直角に曲げられて接続されている。

【0020】ストリップラインダイポールアンテナ103の上には、SiN膜又はSiTIO<sub>2</sub>等の誘電体膜104が形成され、その膜厚はその誘電率から求まる半波長分だけある。さらにその誘電体膜104を覆うように、例えばTi/Auのスパッタ層等による金属膜による導体覆部110が形成されている。ただし、出力端子の上部だけその金属膜が接触しないようにスリット状になっている。導体覆部110には、半波長のストリップラインダイポールアンテナ103がちょうど収まるように開口部があり、その開口部のダイポール部の長さ方向と垂直な方向の長さが、少なくとも入力又は出力電波の波長の2倍はあるように構成される。さらに、そこから基板101の裏面にむけて垂直にホール111がエッチング等により形成され、ホール111の裏面には、裏面から金属膜。例えばGe/Auが形成されて導体壁112を形成している。導体覆部110におけるストリップライン用開口部と反対側において、基板101上に、例えばTi/Pt/Auの金属膜113が形成されており、誘電体膜104を覆う金属覆部110及び導体壁112と接触している。

【0021】また、基板101の裏面には、接地電極として第一接地導体105が形成されている。その基板101の裏面に、例えば樹脂の厚膜が数mmほどの厚さで誘電体107が積層されている。その表面裏面に金属導体。例えばGe/Auが形成されて第二接地導体108が形成されている。その厚膜に対して垂直状にテーパーがつけられ、基板101のエッチングされたホール111に重なるようにホーン部106が形成されている。角継ぎにテーパーをつけるには、異方性ドライエッチング技術が利用される。このホーン部106から基板101の裏面側へマイクロ波もしくはミリ波が放射され、又は、そこへ入射される。

【0022】図2に、本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第1の実施の形態の断面平面図を示す。図2に示すような形状のホーン部106の場合、利用は放射される開口部の面積aに比例するため、裏面と面積をとっても裏面の面積には影響せず、チップ面積はそう大きくならない。また、このチップは、フリップチップとしてパッケージにマウントすることもできる。パッケージとチップ表面との間に保護樹脂を介してマウントされても、裏面のアンテナ開口部には影響せず、アンテナの特性の実化に特に影響を及ぼす必要もない。

い。

【0023】また、ストリップラインダイポールアンテナ103上の誘電体膜104として、SiN膜を選択したが、膜厚をできるだけ小さくするために、誘電率の大きい誘電体膜。例えばSiTIO<sub>2</sub>やBaTiO<sub>3</sub>などを選択すれば、より膜厚を小さくできる。これによりアンテナ特性を高め、指向性を良くすることが可能となる。

【0024】また、図3に、本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第1の実施の形態の断面図を示す。ストリップラインダイポールアンテナ103はその上部のSiN膜やSiTIO<sub>2</sub>膜による誘電体膜104との密着性により、支持される。なお、ストリップラインダイポールアンテナ103と導体壁112とは、電気的に分離されている。たとえば、両者の間に絶縁層を設けたり、絶縁膜を設けたりすることにより電気的隔離しうる。

【0025】また、基板101に導電性のコンタクトホール105を設けることにより、信号回路102と第一接地導体108とを、必要に応じて適宜接続することが可能である。

【0026】つぎに、図4に、本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第2の実施の形態の断面図を示す。図4に示すように、第1の実施の形態と異なる点は、ストリップラインの半波長ダイポールアンテナ103上のSiN膜等の誘電体膜104の一部が空隙114になっており、その空隙114を介して金属膜による導体覆部110が、例えばエブリッジのように、そのホール111及びダイポールストリップライン103を覆うように形成されている。

【0027】この外側の金属覆部110で覆われた部分は、導体壁に相当し、この導体壁中を伝播した電磁波が裏面方向へ放射される。また、誘電体膜104は、SiN膜の代わりにSiO<sub>2</sub>と呼ばれる誘電体膜を利用することができる。

【0028】さらに、導体覆部110の内部については、誘電体膜104を全くなくして、空隙114のみとすることもできる。

【0029】つぎに、図5に、本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第3の実施の形態の断面図を示す。図5に示すように、第3の実施の形態では、ホーン部106に関して、誘電体107の樹脂の厚膜に対して形成された導体壁ホール111を設けたものである。この導体壁ホール111は、切通型インターフェースの役割を果たすよう断面が矩形で表面方向に垂直に設けられた形をとり、その裏面に導体壁がインピーダンス変換することなく接続可能となっている。

【0030】このような構成により、導体壁に接続するアンテナを自由に選択でき、損失を少なくして、あらゆる方向に電磁波を発信でき、又は、あらゆる方向から電

磁場を発生させることができる。

【0031】つぎに、図6に、本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第4の実施の形態の表面平面図を示す。図6に示すように、この実施の形態は、テーパがつけられたホーン部105の断面が楕円状になったものである。この場合、誘電体107がG/A $\epsilon$ 基板のような結晶の場合でも、その結晶方位を考慮せずにエッチングすることが容易に可能であり、プロセス・コストにおいて利点となる。

【0032】図7に、本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第5の実施の形態の断面図を示す。図7に示すように、第1の実施の形態におけるホール111を開口せずに、基板101'をそのまゝ残したものである。または、基板101'は別に誘電体等の材料をうめこんでも良い。このような構成により、マイクロストリップダイポールアンテナ104は、その上部の誘電体板104（例えば、SRT103）とその下部の誘電体である基板101'（例えば、G/A $\epsilon$ 基板）とにより、両誘電体に挟みこまれるように支持される。

【0033】この場合も、G/A $\epsilon$ 等の基板101'を介して表面へ電磁波を輻射又は受動から受信することができる。また、誘電体107につけられたテーパの角度を最適にすれば、もっとも伝導損失が低くなるように、電磁波をダイポール部に集中することができる。

【0034】つぎに、図8に、本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第6の実施の形態の断面図を示す。図8に示すように、第1の実施の形態と異なる点は、誘電体107及び第二接地導体の代わりに、金体を金属体115で構成したものである。ホーン部106は、以上述べた実施の形態のように同様に形成されるが、誘電体で構成した場合と比べて結晶方位等を考慮する必要はない。

【0035】なお、この図では、導体層部110の内部については、誘電体板104を全くなくして、空隙114のみとしたものである。

【0036】以上のように、ホーン部106及びホール111は、適宜所望の形状とすることができる。また、導体層部110内部の構成を適宜選択して、適宜の形状のホーン部106及びホール111と組み合わせることができる。

【0037】また、このようなダイポールアンテナに係る構成を複数平面上に配列することにより、ダイポールアンテナアレイを構成することが出来る。この例に、信号回路102は、全てのストリップラインダイポールアンテナに共通にひとつ備えるようにしても良いし、また、ストリップラインダイポールアンテナ毎に又は複数ブロックに分けて適宜設けることができる。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、RF回路部、給電回路部等の信号回路部上にアンテナ素子を配置することができ、アンテナ設計を信号回路設計と独立して行うことができ、自由度が大きくなる。

【0039】また、パンプ等による半導体チップの取付け等が不要であり、製造工程を省略することができる。

【0040】また、チップ面積を小さくすることが可能であり、高利得のモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第1の実施の形態の斜視図。

【図2】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第1の実施の形態の表面平面図。

【図3】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第1の実施の形態の断面図。

【図4】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第2の実施の形態の断面図。

【図5】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第3の実施の形態の断面図。

【図6】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第4の実施の形態の表面平面図。

【図7】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第5の実施の形態の断面図。

【図8】本発明に係るモノリシックマイクロ波・ミリ波アンテナの第6の実施の形態の断面図。

【図9】従来のモノリシックマイクロ波・ミリ波ダイポールアンテナの斜視図。

【図10】従来のモノリシックマイクロ波・ミリ波パッチアンテナの斜視図。

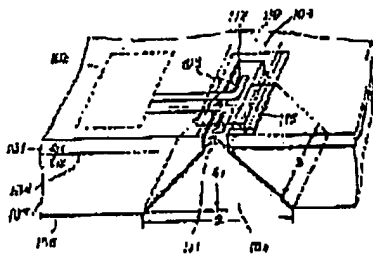
【図11】従来のマイクロ波・ミリ波ホーン型アンテナアレイの構成図。

【図12】従来のアンテナ一体型のMPICの断面図

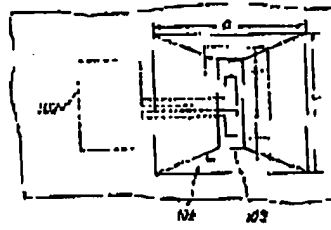
【符号の説明】

- 101 基板
- 102 信号回路
- 103 ストリップラインダイポールアンテナ
- 104 誘電体板
- 105 コンタクトホール
- 106 ホーン部
- 107 誘電体
- 108 第二接地導体
- 109 第一接地導体
- 110 導体層部
- 111 ホール（開口部）
- 112 導体盤
- 113 金属膜

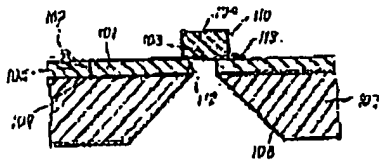
【圖 1】



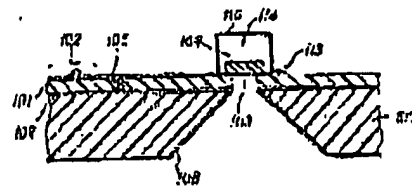
【圖 2】



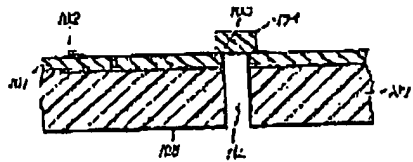
【圖 3】



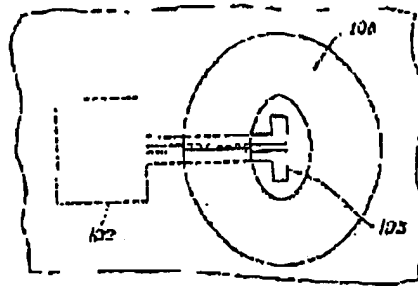
【圖 4】



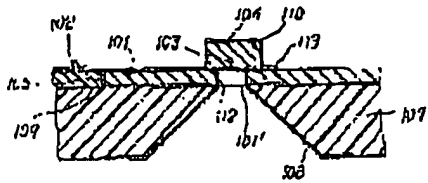
【圖 5】



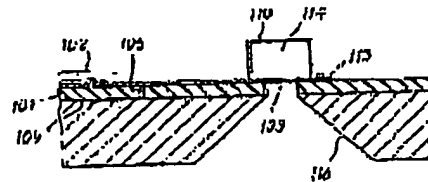
【圖 6】



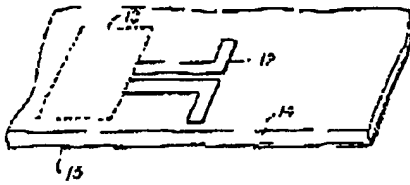
【圖 7】



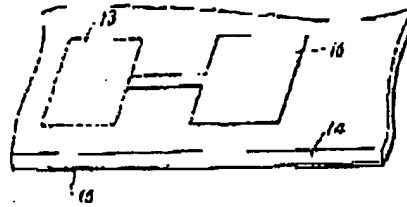
【圖 8】



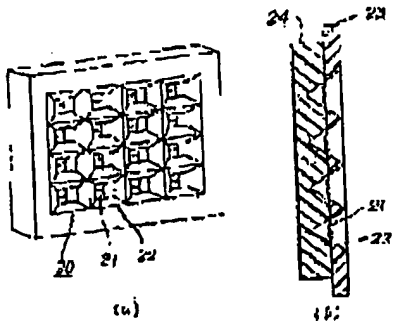
【図 9】



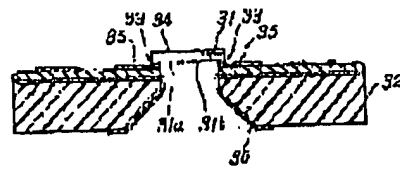
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. B  
H 01 Q 23/00

識別記号

F I  
H 01 Q 23/00

(72) 発明者 上 野 益  
神奈川県川崎市幸区小向東町 1 株式会社  
三菱電機株式会社